

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-255332

(43)Date of publication of application : 10.09.1992

(51)Int.Cl.

B29D 29/00  
 B29C 47/88  
 B29C 69/00  
 // B29K105:16  
 B29L 29:00

(21)Application number : 02-414872

(71)Applicant : MITSUBISHI PETROCHEM CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1990

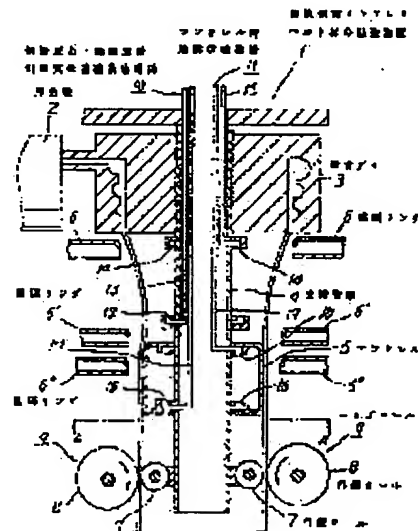
(72)Inventor : OKUYAMA KATSUMI  
 MORIKOSHI MAKOTO

## (54) MANUFACTURE OF RESISTANCE CONTROL ENDLESS BELT MATERIAL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prepare a resistance control endless belt with a uniform diameter and thickness and a uniform surface resistance level.

CONSTITUTION: A thermoplastic resin compsn. compounded with an electrically conductive filler is melted and is extruded downward into a tube-like shape from a ring die 3 mounted on an extruder 2. A temp.-controlled gas is blown on the outer peripheral face of this tube and a gas both feeding pressure and flow quantity of which are controlled is continuously fed and discharged inside of the tube. Then, the tube is brought into contact with a temp.-controlled mandrel 5 and temp.-controlled gas is blown again to the outer peripheral face of the tube at a point being adjoining to the position of contact. Then, while the tube-like shape is kept, the tube is continuously taken up by means of nip rolls and it is cut into round slices to obtain a resistance control endless belt material.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(43)公開日 平成4年(1992)9月10日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

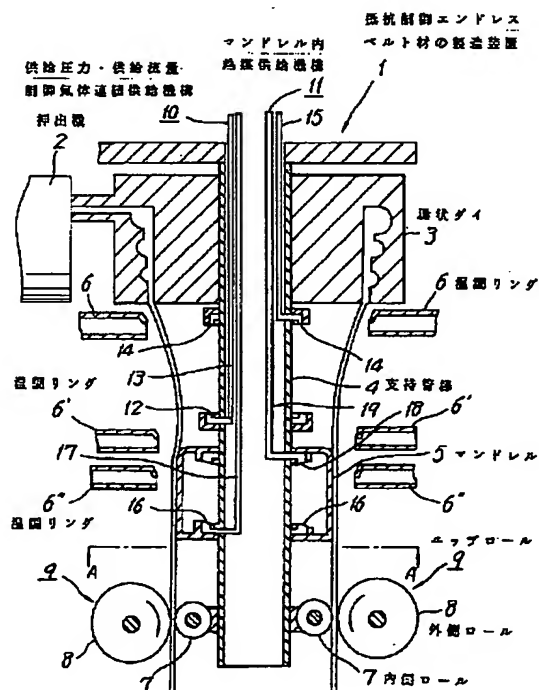
(74)代理人 弁理士 竹内 三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 抵抗制御エンドレスベルト材の製造方法

(57) 【要約】

【目的】直径及び肉厚が均一であって、表面抵抗レベルも均一な抵抗制御エンドレスベルト材を製造する。

【構成】導電性フィラーを配合した熱可塑性樹脂組成物を溶融し、押出機2に装着した環状ダイ3より下方にチューブ状に押出す。このチューブの外周面に温調した気体を吹き付けるとともに、チューブの内側に供給圧力と供給流量を制御した気体を連続的に供給・排除する。次いで、チューブを温調したマンドレル5に接触させるとともに、接触位置近傍において、チューブの外周面に再度温調した気体を吹き付ける。その後、チューブ状を維持したままニップロールにより連続して引き取り、輪切り状に切断して抵抗制御エンドレスベルト材を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性フィラーを配合した熱可塑性樹脂組成物を溶融し、押出機に装着した環状ダイより下方にチューブ状に押し出し、このチューブの外周面に温調した気体を吹き付けるとともに、チューブの内側に供給圧力と供給流量を制御した気体を連続的に供給・排除させ、次いで、温調されたマンドレルに接触させるとともに、マンドレルに接触を開始する近傍のチューブの外周面に再度温調した気体を吹き付け、しかる後、チューブ状を維持したままで連続して引き取って輪切り状に切断

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真式複写機、レーザープリンタ等の感光体装置、中間転写装置、転写分離装置、帯電装置等において使用するエンドレスベルトの素材となる抵抗制御エンドレスベルト材の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電子写真式複写機、レーザープリンタ等の感光体装置、中間転写装置、転写分離装置、帯電装置等においては、継ぎ目部を有するエンドレスベルトが多用されている。

【0003】このような継ぎ目部を有するエンドレスベルトを駆動する場合には、継ぎ目部で微小振動が発生し、高速化できないという問題点を有している。又、感光体装置、中間転写装置等の抵抗制御エンドレスベルトとして使用する場合には、継ぎ目部における感光性能、転写性能が他の部分と著しく異なり、機能上使用できないという問題点を有している。

【0004】そこで、継ぎ目部を有さないエンドレスベルトを得る種々の製造方法が提案されているが、未だ満足すべき製造方法は得られていないというのが現状である。

【0005】このようなエンドレスベルトの製造方法として、本発明者等は、特開平1-228823号公報においてポリカーボネート製のエンドレスベルト材の製造方法を提案した。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】特開平1-228823号公報において提案したような環状ダイ近傍の温調リングから気体を吹き付けた後、内部からマンドレルのみで冷やす方法では、得られたエンドレスベルトの表面抵抗は±2～3オーダー以上バラツクことが判明した。この程度の抵抗制御レベルのエンドレスベルトを電子写真式複写機等に使用すると、画像ムラが発生して鮮明な画像が得られないという問題点を有していた。

【0007】本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、真円かつ肉厚が

均一であって、表面抵抗レベルも均一なエンドレスベルト材を得る製造方法を提供するものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者等は上記問題点を解決すべく鋭意検討を行った結果、エンドレスベルト表面の抵抗レベルが不均一となるのは、環状ダイから押し出された溶融状態のチューブがマンドレルを通過する間に不均一に冷却されるためであることを見出した。そして、チューブが最も大きく変形するマンドレル上端近傍においてチューブの外周面から再度気体を吹き付けてその外周面温度をマンドレル温度に近づけることにより、エンドレスベルトの表面抵抗レベルを±1オーダー以内に制御可能なことを見出したのである。

【0009】すなわち、本発明のエンドレスベルト材の製造方法は、導電性フィラーを配合した熱可塑性樹脂組成物を溶融し、押出機に装着した環状ダイより下方にチューブ状に押し出し、このチューブの外周面に温調した気体を吹き付けるとともに、チューブの内側に供給圧力と供給流量を制御した気体を連続的に供給・排除させ、次いで、温調されたマンドレルに接触させるとともに、マンドレルに接触を開始する近傍のチューブの外周面に再度温調した気体を吹き付け、しかる後、チューブ状を維持したままで連続して引き取って輪切り状に切断することによりしたことを特徴とする抵抗制御エンドレスベルト材の製造方法である。

## 【0010】

【実施例】本発明において適用される樹脂組成物は、基本的に熱可塑性樹脂に導電性フィラーを配合したものである。

【0011】熱可塑性樹脂としては、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフッカピニリデン、ポリアミド、アクリル、ポリオレフィン、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、エチレンテトラフロロエチレン共重合体、アクリル共重合体、ポリエステルエステル共重合体、ポリエーテルエステル共重合体、ポリエーテルアミド共重合体、オレフィン共重合体、ポリウレタン共重合体から選ばれる少なくとも1種またはこれら数種の混合物からなるものが好ましい。

【0012】導電性フィラーとしては、カーボンブラック、グラファイト、カーボン繊維、金属粉、導電性金属酸化物、有機金属化合物、有機金属塩、導電性高分子等から選ばれる少なくとも1種またはこれら数種の混合物からなるものが好ましい。その中でも特に、カーボンブラックが好ましい。カーボンブラックとしては、アセチレンブラック、ファーネスブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラックがある。比表面積の大きいS. C. F. (Super Conductive Furnace)、E. C. F. (Electric Conductive Furnace)、ケッチェンブラック E C (AKZO社製商品名)を用いると少量の配合割合

で目的の導電性が得られる点で有利である。

【0013】カーボンブラックの配合量は、熱可塑性樹脂100重量部に対して3~25重量部である。カーボンブラックが上記範囲未満では導電性に乏しく、上記範囲以上では製品の外観が悪くなり、また、材料強度が低下して好ましくない。

【0014】樹脂組成物には、本発明の目的を阻害しない限りにおいて、通常の樹脂組成物に配合される各種の付加的成分を含むことができる。このような成分としては、酸化防止剤、滑剤、離型剤などがある。

【0015】エンドレスベルト材の製造装置1は、図1、図2および図3に示すように、押出機2に装着した環状ダイ3に支持管棒4の上部を同軸状に固定し、この支持管棒4の下部にマンドレル5を同軸状に固定したものである。

【0016】環状ダイ3とマンドレル5との間に支持管棒4と同軸状に温調リング6、6'、6''を配設し、マンドレルの下方には複数組のニップロール9を配設してある。ニップロール9はマンドレル5の下方の支持管棒4の外周に配設した複数の内側ロール7、7'と、これら内側ロール7、7'に対応して配設した外側ロール8、8'とからなる。

【0017】前記支持管棒4には供給圧力・供給流量制御気体連続供給機構10およびマンドレル内熱媒供給機構11を付設してある。

【0018】前記供給圧力・供給流量制御気体連続供給機構10は、前記支持管棒4内を通り吹出口12に開口する供給管13と、前記支持管棒4内を通り吹込口14に開口する排出管15とよりなる。

【0019】前記マンドレル内熱媒供給機構11は、前記支持管棒4内を通りマンドレル5内の流入口16に開口してある供給管17と、前記支持管棒4内を通りマンドレル5内の流出口18に開口する排出管19とよりなる。

【0020】環状ダイ3の向きは、押出機2に対して上向きとすると自重によりチューブが変形し折り目等が発生するため、下向きに取り付けなければならない。

【0021】環状ダイ3の構造は、何等制限されるものではないが、チューブの肉厚の均一性という点からはスパイラルダイが好ましい。また、単層ダイでも多層ダイでもよく、多層ダイの場合において各層の樹脂組成物は同一のものであってもよいし、異なるものであってもよい。

【0022】マンドレル5は環状ダイ3の下方に離隔して位置させてあるが、環状ダイ3の下方に接続してもよく、環状ダイ3を貫通して外部の構造体に接続してもよい。

【0023】環状ダイ3のダイリップと溶融状態のチューブが最初にマンドレル5に接する位置との距離は20mm以上500mm以下が望ましい。20mm未満とすると、

ダイリップとマンドレル5間でチューブが急激に変形するため切断し易くなり、連続生産が困難となる。一方、500mm以上とすると、ダイリップとマンドレル5間のチューブにおいて溶融張力の小さい溶融チューブの占める割合が大となるためチューブ形状が不安定となり、安定的連続生産が困難となる。

【0024】環状ダイ3のダイリップの直径 $D_1$ とマンドレル5の直径 $D_2$ との関係は、図3に示すように、 $D_2 = 3D_1$ 以下、 $D_2 = 0.5D_1$ 以上とすることが望ましく、好ましくは $D_2 = 1.5D_1$ 以下、 $D_2 = 0.6D_1$ 以上であり、さらに好ましくは $D_2 = 0.99D_1$ 以下、 $D_2 = 0.8D_1$ 以上である。マンドレル5の直径 $D_2$ が $3D_1$ 以上であると、溶融状態のチューブがマンドレル5に接する位置でスティックスリップによる垂みが発生し、長手方向に肉厚の均一なチューブが得られなくなる。一方、 $D_2$ が $0.5D_1$ 未満であると、溶融状態のチューブが円周方向において同時にマンドレル5に接触しなくなり、肉厚の均一なチューブが得られなくなる。

【0025】もっとも望ましくは、図3に示すように、ダイリップの直径 $D_1$ よりマンドレル5の直径 $D_2$ を若干小とし、マンドレル5にチューブを完全に接触させて温調固化させるとよい。

【0026】マンドレル5の環状ダイ3側の周縁部は2mmR以上20mmR以下の面取りをするのが好ましい。

【0027】マンドレル5の長手方向の長さは、望ましくは10mm以上であるが、20mm以上かつダイリップの直径 $D_1$ の3倍以下が好ましい。10mm未満であると、ダイリップとマンドレル5と溶融状態のチューブとで囲まれた空間内の圧力制御が不安定となる。ダイリップの直径 $D_1$ の3倍以上となると、固化したチューブとマンドレル5側面との摩擦が増大し、マンドレル5と繞いて位置するニップロール9との間で固化したチューブが塑性変形し、チューブの肉厚が不均一になる。

【0028】マンドレル5の表面状態は $0.3\mu$ 以上の凹凸を有するいわゆる梨地加工処理とするのが望ましく、好ましくは凹凸を $0.5\mu$ 以上 $25\mu$ 以下とし、さらに好ましくは $1\mu$ 以上 $10\mu$ 以下とするのがよい。凹凸が $0.3\mu$ 未満であると、溶融状態のチューブがマンドレル5に接する位置でスティックスリップを発生し長手方向に均一な肉厚のチューブが得られなくなり、凹凸が $25\mu$ 以上であると、チューブの内面に引掻き傷が発生するとともに、ダイリップとマンドレル5と溶融状態のチューブとで囲まれた空間内の圧力制御が不安定となる。

【0029】マンドレル5の素材は金属、セラミックス、木、布等が望ましく、好ましくは金属またはセラミックスである。テフロン等のプラスチック素材はスティックスリップが発生し易いため好ましくない。

【0030】マンドレル5は、真円で長手方向直径を一

定としたもの、あるいはダイリップに近い側の直径を大とし5/100以下の勾配を有する逆テーパ状としたもの、いずれであってもよい。

【0031】マンドレル5の表面温度はガラス転位点(Tg)以下あるいは融点(Tm)以下とすることが望ましく、好ましくはTg-10℃以下あるいはTm-10℃以下である。TgあるいはTm以上となるとマンドレル5上でスティックスリップが発生し、長手方向に肉厚の均一なチューブが得られなくなる。

【0032】マンドレル5の表面温度調整には公知の手段を採用し得るが、温調精度および温調能力の点から、マンドレル5内部に温調した熱媒を循環させるようにするのが望ましい。

【0033】ダイリップとマンドレル5と熔融状態のチューブとで囲まれた空間には、供給圧力と供給量を制御した気体を連続的に供給しつつ排出する必要がある、前記空間が密閉状態にあると、チューブの肉厚の均一性には影響を与えない程度の微小な引取りむらを起生し、あるいはダイリップとマンドレル5との間の熔融状態にあるチューブが周方向において同時に接触しなくなり、肉厚の均一なチューブが得られなくなる。

【0034】連続的に供給する気体としては空気、窒素が好ましく、また供給する気体の温度は一定温度とすることが好ましい。

【0035】図1および図3に示すように、熔融状態のチューブがマンドレル5に接する位置の近傍において、環状ダイ3の中心とマンドレル5の中心とを通る垂直面で切った断面に関し、熔融状態のチューブがマンドレル5に接する点をA点とし、このA点直近上位のチューブ上の点をB点とし、A点を通り環状ダイ3の中心とマンドレル5の中心とを通る線に平行な線上の点をC点とする。

【0036】マンドレル5に向かって左側に関し、A点とC点を結ぶ線ACと、A点とB点を結ぶ線ABとのなす∠CABが時計回りを-、反時計回りを+とするとき、∠CABは+20°以下-45°以上が望ましく、好ましくは+10°以下-30°以上、さらに好ましくは0°以下-20°以上とする。∠CABが+20°以上になると、熔融状態のチューブがマンドレル5に周方向同時に接触しなくなり肉厚の均一なチューブが得られなくなる。一方、∠CABが-45°未満になると、マンドレル5上でスティックスリップが発生し均一な肉厚のチューブが得られなくなる。

【0037】固化したチューブに折り目を付けずに連続的に引取る手段としては、ニップロールを採用する。連続的に移動しているチューブの内側に支持管棒の周囲に少なくとも2ヶ所以上に内側ロール7を取付け、これらに内側ロール7に対応してチューブの外側にゴム弾性体で被覆した外側ロール8を配設し、。内側ロール7と外側ロール8とによりチューブを挟み付けることによりチ

ューブを連続的に引き取る。

【0038】チューブを引取る駆動力は、外側ロール8側に付与する方が装置の簡易性、操作性の点から好ましい。

【0039】ニップロール9により引き取ったチューブは、多少の変形が許される場合には、チューブ内に気体を保持したままの状態で巻取ることができるし、僅かの変形も許されない場合には、ニップロール9より引き取ったチューブを所望の長さで輪切り状に切断すればよい。

【0040】本発明により得るチューブの肉厚は10μ以上2000μ以下が望ましく、好ましくは20μ以上1000μ以下である。チューブの肉厚が10μ未満になると、ニップロール9で引き取る際塑性変形し肉厚の均一なチューブが得られない。2000μ以上になると、マンドレル5上での冷却が困難となる。

【0041】このように、押出機2に装着した環状ダイ3より押出された熔融チューブの外周面を温調リング6、6'、6"から吹出す気体により温調するとともに、供給管13より供給圧力・供給流量を制御された気体を連続して供給して常に内側圧力を所定圧力としながら、チューブの内側をマンドレル5に接触させて温調固化させ、次いで支持管棒4の周方向に所定間隔毎に配設したニップロール9間に通しチューブ状を維持しながら引取るから、引き取られたチューブを輪切り状に切断しても継ぎ目、折り目はない。

【0042】なお、得られたチューブは、熱的、経時的寸法安定性を向上するため、また微小な塑性変形を修正するために、張力を付与した状態で熱処理するとよい。

【0043】次に、本発明の具体的実施例について説明する。

【0044】(実施例1)ダイリップの外径140mmφ、リップ間隙1mmの4条環状スパイラルダイとした環状ダイ3を貫通する支持管棒4に、外径135mmφ、側面の長さ50mm、環状ダイ3側の周縁を5mmRで面取りし、アルミナ系セラミックスを表面凹凸2μになるように溶射した鋼製マンドレル5を環状ダイ3の端面より100mmの位置に取付ける。さらに、マンドレル5の下端より下方100mmの位置に10mmφのゴム製内側ロール7、7を取り付け、これら2個の内側ロール7、7にそれぞれ対応してチューブの外側に位置し、かつモーター(図示しない)によって駆動される50mmφのゴム製外側ロール8、8を設け、内側ロール7と外側ロール8とからニップロール9、9を構成する。

【0045】メルトフローレート(MFR)が4.6g/10分(280℃)のポリカーボネート(三菱瓦斯化学(株)製ユーピロンE-2000)83重量部、MFRが4.32g/10分(230℃)のポリブチレンテレフタレート(三菱化成(株)製ノバドール5020)17重量部、および比表面積70m<sup>2</sup>/gのアセチレン

(5)

特開平4-255332

7

ブラック（電気化学（株）製）16重量部をベント付二軸押出機を用いて混練造粒し、得られたペレットを、50mmφの押出機より280℃の温度で押出し、環状ダイ3に近接した温調リング6より150℃の空気を、マンドレルの上端より上方20mmの位置の温調リング6'より80℃の空気を、マンドレルの上端より下方20mmの位置の温調リング6''より80℃の空気をそれぞれ吹き付けるとともに、供給管13から0.03kg/cm<sup>2</sup>、1NL/minの空気を供給し、∠CABを-5°とした熔融状態のチューブを、供給管17から85℃の温水を2L/minで循環させてあるマンドレル5に接触せしめた後、ニップロール9、9によって2m/minで引き取り、肉厚150μのチューブを得た。

【0046】得られたチューブの長手方向の直径変化は±0.5mmであり、円周方向の肉厚変化は±5%であった。又、表面抵抗計ハイレスタHAプローブ（三菱油化（株）製）を用い、測定電圧100v、測定時間10秒で評価したところ、長手方向および円周方向の表面抵抗は $3 \times 10^8 \sim 8 \times 10^8 \Omega/\square$ の範囲にあり電子写真式複写機用の抵抗制御エンドレスベルトとして十分満足のいくものであった。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、直径と肉厚が均一で、

8

かつ、表面抵抗も均一な折り目のない抵抗制御エンドレスベルト材を製造することができ、所望の長さに輪切り状に切断し、電子写真式複写機用の抵抗制御エンドレスベルトとして好適に使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の抵抗制御エンドレスベルト材の製造方法に適用する装置の要部断面図である。

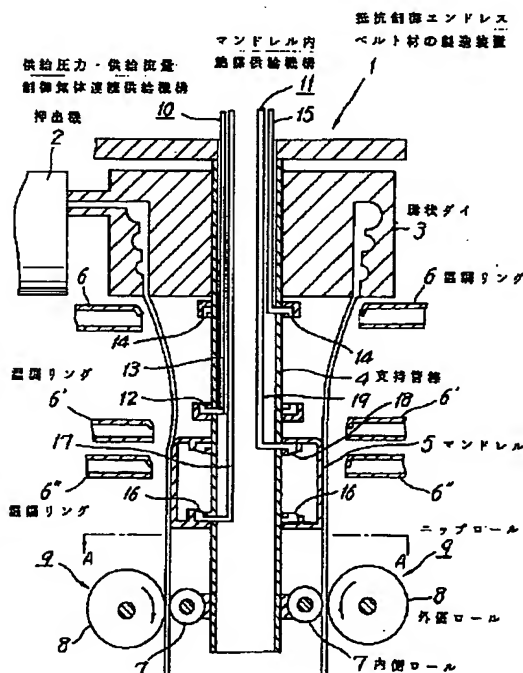
【図2】図1におけるA-A線から見た断面図である。

【図3】環状ダイとマンドレルとチューブとの関係を示す説明図である。

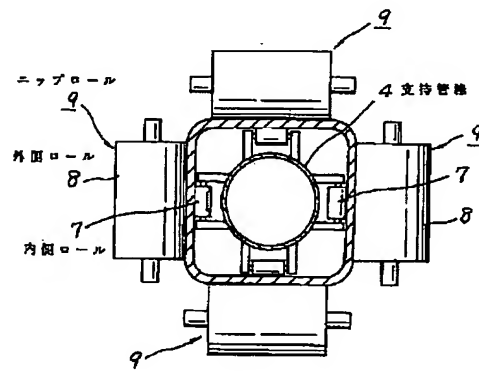
【符号の説明】

- 1 抵抗制御エンドレスベルト材の製造装置
- 2 押出機
- 3 環状ダイ
- 4 支持管棒
- 5 マンドレル
- 6, 6', 6'' 温調リング
- 7 内側ロール
- 8 外側ロール
- 9 ニップロール
- 10 供給圧力・供給流量制御気体連続供給機構
- 11 マンドレル内熱媒供給機構

【図1】



【図2】



【図3】

